

化学习题中隐含条件种种……

北京师范大学宁江附属中学 郭莉莉

近几年的高考题中,为了考查考生思维的深刻性和慎密性,命题者往往在题中设置了一些重要的隐含条件,解题时若忽视或没有充分利用这些隐含条件,将会造成错解。现结合实例剖析如下。

一、隐含在可逆反应中

例1 在一活塞式的密闭容器内,充入22.4mL(标准状况,以下同)NO,然后再充入11.2mLO₂,充分反应并保持温度、压强不变,则容器内气体的密度是()

- A 等于1.369 g·L⁻¹ B 等于2.054 g·L⁻¹
C 在1.369g·L⁻¹和2.054g·L⁻¹之间
D 大于2.054g·L⁻¹

解析:依据2NO+O₂ ⇌ 2NO₂反应和题中给的数据来看,若只有NO₂生成,在标准状况下密度为d=46/22.4=2.054(g·L⁻¹),很多同学不再思索就错选了B。这里忽视了隐含条件:可逆反应2NO₂ ⇌ N₂O₄,由于d=m/V,m一定,但V减小,故密度大于2.054g·L⁻¹,所以应选D。

二、隐含在溶液中

例2 有五瓶溶液分别是:10mL0.60mol·L⁻¹NaOH水溶液;20mL0.50mol·L⁻¹H₂SO₄水溶液;30mL0.40mol·L⁻¹HCl水溶液;40mL0.30mol·L⁻¹CH₃COOH水溶液;50mL0.20mol·L⁻¹蔗糖水溶液。以上各瓶溶液所含离子、分子总数的大小顺序是()

- A > > > > B > > > >
C > > > > D > > > >

解析:题中对五种溶液虽都明确了水溶液,但不少考生在解题时并没有充分重视。他们自然地利用浓度、体积等条件求出溶质的物质的量,再进一步推导计算,最终造成错解。若能认真审题,对溶液中所含离子、分子进行全面分析,从而发现“水溶液中的微粒主要应是水分子”这一隐含条件,正由于这一隐含条件制约着解题的结果,因此可得出微粒总数的大小应由溶液的体积来决定。从中不难得出正确答案为D。

三、隐含在实验过程中

例3 实验室用H₂还原CuOmg,实验完毕后称得剩余固体ng,共用去H₂wg,则被还原的CuO占原CuO的质量分数为()

- A (n/m)×100% B (40w/m)×100%
C [(m-n)/n]×100% D [5(m-n)/m]×100%

解析:命题者在题干中隐蔽一些几乎可以假乱真的迷惑因素。试题既已知氧的量(m-n),又已知H₂的消耗量,有些同学觉得可能有两个选项,殊不知,在反应过程中H₂不仅是还原剂,还是保护气,防止生成的Cu被氧化,所以在实验过程中用去H₂的质量不是参加反应的H₂的质量!这就是分析本题正确与否的关键所在。因为固体减少的质量就是CuO中所含氧元素的质量,故反应掉的CuO的质量为[80(m-n)]/16g=5(m-n)g,从而易知本题答案为D。

四、隐含在反应物质的浓度

例4 向50 mL18mol·L⁻¹H₂SO₄溶液中加入足量的铜片

并加热,充分反应后,被还原的H₂SO₄的物质的量为()

- A 小于0.45mol B 等于0.45mol
C 在0.45mol和0.90mol之间 D 大于0.90mol

解析:假设H₂SO₄全部参加反应,则被还原的H₂SO₄的物质的量为0.45mol,但随着反应的进行,H₂SO₄被消耗,H₂SO₄的浓度不断降低,当降到一定范围时,就不再与Cu反应,这是正确解答本题的隐含条件。因此参加反应的H₂SO₄应小于0.90mol,被还原的H₂SO₄的物质的量则小于0.45mol。所以应选A。

其实,浓盐酸和MnO₂的反应与浓H₂SO₄和Cu的反应非常类似,随着反应的进行,当“浓”变化为“稀”时,反应就不再发生,而足量的Zn与一定量的浓H₂SO₄反应,得到的气体先为SO₂后为H₂。而HNO₃与金属反应时,随着“浓”逐渐变为“稀”,HNO₃的还原产物的价态也随之降低。

如将1.92g铜粉与一定量浓HNO₃反应,当铜粉完全作用时,收集到气体1.12L(标准状况),则所消耗HNO₃的量是()

- A 0.12mol B 0.11mol C 0.09mol D 0.08mol

解析:本题隐含条件是:随着反应的进行,HNO₃逐渐由浓变稀,收集到的气体1.12L应为NO₂和NO混合气体。本题简捷的解法是根据反应前后N原子守恒,可求出消耗HNO₃的量:n(HNO₃)=2n[Cu(NO₃)₂]+n(NO₂)+n(NO)=2n(Cu)+n(NO₂)+n(NO)=2×(1.92/64)+1.12/22.4=0.11(mol)故选B。

五、隐含在NO₃⁻中

例5 将铁屑溶于过量盐酸后再加入下列物质,会有三价铁生成的是()

- A 硫酸 B 氯水 C 硝酸锌 D 氯化铜

解析:考生在做此题时,易选B而漏选C,这类考生只考虑铁屑与盐酸反应生成二价铁,二价铁再与氯水反应会有三价铁生成,而忽视了隐含条件:过量盐酸中的H⁺与Zn(NO₃)₂中的NO₃⁻结合成HNO₃,与Fe²⁺可发生反应3Fe²⁺+NO₃⁻+4H⁺=3Fe³⁺+NO↑+2H₂O故应选BC。

六、隐含在水解平衡中

例6 把三氯化铁溶液蒸干灼烧,最后得到的固体产物是()

- A 无水三氯化铁 B 氢氧化铁
C 氧化亚铁 D 三氧化二铁

解析:考虑不周的考生易选A或B。题中隐含条件是:在三氯化铁溶液中存在着水解平衡:FeCl₃+3H₂O ⇌ Fe(OH)₃+3HCl,随着加热、蒸发的进行,上述平衡右移,HCl的挥发,进一步促使平衡右移,而蒸干灼烧时,还存在着2Fe(OH)₃ ⇌ Fe₂O₃+3H₂O的分解反应。因此,最后得到的固体产物应为三氧化二铁,故选D。

其实,化学习题丰富多彩,其中隐含的“陷阱”也是多种多样的,不只是以上十种情况,这就要求同学们在解题时,仔细审题,运用已有的化学知识充分挖掘出题中的隐含条件,从而找出最佳的思维方法,以求达到准确且快速地解题。